Aus dem
Arbeitsphysiologischen Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau.
Direktor: Professor Dr. A. Basler

Wie weit läßt sich eine Beziehung der Schwerpunkthöhe des menschlichen Körpers zu anatomisch präformierten Skelettpunkten feststellen?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades in der Medizin
bei der Hohen Medizinischen Fakultät der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

Vorgelegt von
Wilhelm Pietruschka.
aus Klein-Strehlitz.

Breslau 1939

Buchdruckerei und Verlag Eugen Jakubik, Breslau 10 Wörtherstrasse Nr. 6

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.

I. Referent: Prof. Dr, A. Basler
II. Referent: Prof. Dr. Blotevogel
Dekan: Prof. Dr. Gutzeit

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meiner lieben Braut!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542706_0085

Nach den außerordentlich sorgfältigen Untersuchungen von Braune und Fischer liegt der Gesamtschwerpunkt des menschlichen Körpers 4,5 cm unterhalb des Promontoriums[1]). Diese Angabe ist als wissenschaftliches Dogma in die Lehrbücher der Physiologie[2]) übergegangen. Über diese Beziehung des Körperschwerpunktes zum Promontorium mußten aber schon durch die Untersuchungen von Scheidt[3]) gewisse Zweifel entstehen, nach denen sich keine festen Beziehungen zwischen Schwerpunkthöhe und körperlicher Beschaffenheit feststellen ließen. Zu demselben Ergebnis führten die von Basler[4]) angestellten Untersuchungen.

Somit schien eine Nachprüfung darüber, ob sich eine Beziehung zwischen Schwerpunkthöhe und bestimmten anatomisch festlegbaren Punkten nachweisen läßt, wünschenswert, um so mehr, als man doch für viele Feststellungen aus dem Gebiet der Physiologie des Sportes[5]) auf die Kenntnis des Schwerpunktes angewiesen ist.

Da aber eine exakte Bestimmung der Lage des Promontoriums am lebenden Menschen, insbesondere beim Manne, schlechterdings nicht möglich ist, mußte eine Anzahl anderer Punkte für die Untersuchung herangezogen werden, über die später eingehender zu berichten sein wird.

Geschichtlicher Überblick.

Ehe ich auf meine eigenen Versuche eingehe, sei ein kurzer geschichtlicher Überblick über die bisher ausgeführten Bestimmungen gegeben.

Die ältesten, aus der Literatur bekannten Versuche in dieser Richtung wurden von Borelli[6]) durchgeführt. Wegen des

---

[1]) W. Braune und O. Fischer: Über den Schwerpunkt des menschlichen Körpers, S. 577, Leipzig 1889, Bd. 15 der Abhandl. d. K. S. Wiss. XXVI.

[2]) Landois-Rosemann, 21. Auflage 1935, S. 507.

[3]) W. Scheidt: Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre, Bd. 8, 259 (1921).

[4]) A. Basler: Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre, Bd. 19, 90 (1935). — A. Basler: Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 30, 552 (1932).

[5]) Vgl. z. B. W. Knoll: Arbeitsphysiologie, Bd. 9, S. 5 (1937).

[6]) J. A. Borellus: De motu animalium, Pars prima, S. 167 (1685).

historischen Interesses, das diese Versuche als Ausgangspunkt für die heutigen Untersuchungen besitzen, will ich die bildliche Darstellung seiner Methodik sowie seine Ausführungen wörtlich wiedergeben (Abbildung 1).

Corporis humani, in directum extensi, centrum gravitatis inter nates et pubim existi. Tab. 10, Fig. 12. Extenso homine nudo super tabulam planam A B, in eius medio supposui cuneum prismaticum E D triangularem, ad fulciendam tabulam A B perpendiculariter in eius centro gravitatis, haec tabula quiescebat aequilibrata, quotiescunque fulcimentum cunei in puncto C, existente inter nates et pubim hominis, super tabulas iacentis, pertingebat. Quare centrum gravitatis illius hominis extensi in illo situ existebat.

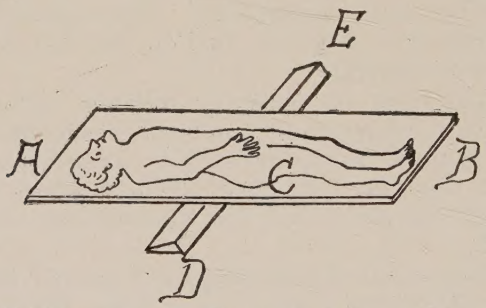

Abbildung 1. Aus Borelli, Tab. 10, Fig. 12.

Eine freie Übersetzung würde etwa folgendermaßen lauten: Der Schwerpunkt des menschlichen Körpers liegt bei gestreckter Haltung zwischen der Gesäß- und Schamgegend. Tab. 10, Fig. 12.

Ich legte einen unbekleideten Menschen in gestreckter Haltung auf ein ebenes Brett A B. Mitten darunter lag ein prismatischer dreieckiger Keil, E D, der als Unterstützungspunkt das Brett A B um seinen Schwerpunkt pendeln ließ. Dieses Brett nahm nun Gleichgewicht an, wenn die obere Kante des Keils dem Punkt C, der sich zwischen Gesäß- und Schamgegend des auf dem Brett liegenden Menschen befindet, gegenüberlag. Demnach lag der Schwerpunkt der Versuchsperson bei gestreckter Haltung in der genannten Gegend.

Man kann sich vorstellen, daß mit diesem Verfahren nur eine grobe Lokalisation des Schwerpunktes möglich war.

Diese Tatsache veranlaßte die Gebrüder W. und E. Weber[7]),

[7]) W. u. E. Weber: Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge, Göttingen 1836, S. 114. Mir nicht zugänglich, zitiert nach Braune und Fischer, l. c. S. 565.

das von Borelli angewendete Verfahren zu verbessern. Sie legten zwar ebenso wie dieser die Versuchsperson auf ein Brett, um darauf den Körper auszubalancieren. Dieses Brett war aber vorher seinerseits austariert, sodaß unabhängig davon durch Verschiebung des darauf befindlichen Körpers dessen Schwerpunkt ermittelt werden konnte. Die ermittelte Schwerpunkthöhe wurde sodann auf das Skelett eines gleich großen Mannes übertragen und daran der vertikale Abstand vom Promontorium bestimmt. Es wurde also damals schon versucht, den Gesamtschwerpunkt in eine Beziehung zum Skelett, nämlich zum Promontorium, zu bringen. Der Abstand vom Promontorium betrug 8,7 mm nach unten.

Nach der gleichen Methode arbeitete von Meyer[8]), der den Schwerpunkt im zweiten Kreuzbeinwirbel oder unmittelbar darüber lokalisierte. Während sich die bisherigen Forschungen damit begnügt hatten, die vertikale Lage des Schwerpunktes zu bestimmen, unternahm er es, den Schwerpunkt auch hinsichtlich seiner horizontalen Lage in der Richtung von vorn nach hinten festzulegen. Außerdem wurde von ihm der Schwerpunkt der einzelnen Gliedmaßen und sonstiger Körperteile gesondert untersucht.

Diese Untersuchungen wurden später von Harleß[9]) wiederholt, der ebenso wie früher Meyer den Gesamtschwerpunkt sowohl wie den Schwerpunkt einzelner Körperteile an Leichen bestimmte, allerdings in eingehenderer und genauerer Weise. Aus den Schwerpunktlagen der einzelnen Körperteile errechnete er dann den Gesamtschwerpunkt des Körpers und verglich ihn mit dem Ergebnis der direkten Bestimmung des Schwerpunktes nach der Weberschen Methode. Dabei ergab sich eine auffallende Übereinstimmung der beiden Werte. Allerdings bezog sich der Vergleich der beiden Ergebnisse auf solche von verschiedenen Individuen, wodurch er an praktischer Bedeutung natürlich verlieren mußte.

Diesem Umstand trugen Braune und Fischer[10]) Rechnung, als sie ihre äußerst umfassenden Schwerpunktsuntersuchungen durchführten. An gefrorenen Leichen wurde zunächst der Gesamtschwerpunkt ermittelt und sodann an den abgesägten Gliedmaßen und sonstigen Körperteilen die Teilschwerpunkte.

Die genannten Forscher haben an Leichen den Schwerpunkt

---

[8]) von Meyer: Müllers Archiv 1853 und 1854.

[9]) Harleß: Die statischen Momente der menschlichen Gliedmaßen. Abhandl. d. Kgl. Bayr. Akad. d. Wiss., 1860, Bd. 8, I. Abt., München, 1857.

[10]) Braune u. Fischer: Abhandl. d. K. S. Wiss. XXVI, Bd. 15, S. 565 (1889).

für alle drei Dimensionen sowohl am ganzen Körper wie auch an sämtlichen Teilen ermittelt und kamen zu dem Ergebnis, daß der Gesamtschwerpunkt 4,5 cm senkrecht unter dem Promontorium liegt. Für den lebenden Menschen wurde dieser 4,5 cm über der Verbindungslinie der Hüftgelenkmittelpunkte festgestellt[11]).

In gänzlich verschiedener Weise sowohl hinsichtlich der Methodik als auch der Anzahl der zu Untersuchenden wurde in neuester Zeit das Problem der Schwerpunktforschung von Scheidt[12]) wieder aufgenommen. Galten die bisherigen Forschungen der Ermittelung des Schwerpunktes einiger weniger Individuen, bzw. bei Leichen, so dehnte Scheidt seine Untersuchungen auf eine möglichst große Anzahl Lebender aus, um auf diese Weise eine für die große Masse der Menschen allgemein gültige Erkenntnis der Schwerpunktlage zu gewinnen. Er führte die Bestimmung des Schwerpunktes nach dem Prinzip von du Bois-Reymond[13]) aus, was eine prinzipielle Neuerung in der Methodik brachte und es ermöglichte, Reihenuntersuchungen vorzunehmen. Das Brett für die Aufnahme der Versuchspersonen stellt ein einarmiges Hebelsystem dar, dessen Hypomochlion mit dem Fußende der Versuchsperson zusammenfällt. Die andere Unterstützung des Brettes (entsprechend der höchsten Stelle des Scheitels) ist mit einem Keil unterlegt, der auf einer Waage ruht, von der die Einwirkung des Gewichts von Brett und Versuchsperson registriert wird. Da nun bei seinen Versuchen die Länge des Brettes durch Verschieben des Unterstützungspunktes jeweils der Körpergröße der Versuchsperson gleichgemacht wurde, änderte sich damit auch der Einfluß des Brettes auf die Waage. Dieser mußte für jede Versuchsperson eigens bestimmt und von der gesamten Ablesung der Versuchsperson und Brett subtrahiert werden. Scheidt fand bei seinen Versuchen für die Höhe des Gesamtschwerpunktes bei Erwachsenen einen Zentralwert von 100,0 cm, bei einem Maximalwert von 115,8 und einem Minimalwert von 86,2 cm. Die Körpergröße der Versuchspersonen zeigte einen Zentralwert von 169,0 cm, bei einem Maximalwert von 189,0 und einem Minimalwert von 154,0 cm.

Basler[14]) hat die Methodik noch leichter ausführbar gemacht dadurch, daß bei der von ihm angegebenen Schwerpunkt-

---

[11]) Braune u. Fischer: l. c. S. 633 u. S. 577.

[12]) W. Scheidt: Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre, Bd. 8, 259 (1921).

[13]) R. du Bois-Reymond. Nagels Handbuch der Physiologie, Bd. 4, S. 564 (606) 1909, und Spezielle Muskelphysiologie oder Bewegungslehre, Berlin 1903, S. 282.

[14]) A. Basler: Zeitschrift für Morphologie u. Anthropologie, Bd. 30, S. 552 (553) (1932).

waage auch die zweite Unterstützung des Brettes immer die gleiche Lage hat. Sie wird stets in dem gleichen Abstand (200 cm) vom Hypomochlion angebracht.

Er fand mit dieser Methode als Mittelwert der relativen Schwerpunkthöhe (d. h. einer Schwerpunkthöhe in Hundertsteln der Körperlänge ausgedrückt) bei deutschen Studenten 57,9, bei Studentinnen 56,6 [15]), also trotz des kleinen Unterschiedes immerhin eine Bestätigung der Feststellung von Harleß [16]), nach dem bei Frauen der Schwerpunkt verhältnismäßig tiefer liegt als bei Männern. Bei chinesischen Studenten hatte Basler [17]) früher ähnliche Werte gefunden.

Auch bei einer groß angelegten Reihenuntersuchung von Schulkindern verschiedener Altersklassen und beiderlei Geschlechts fand er entsprechende Verhältnisse, wobei mit zunehmendem Alter die relative Schwerpunkthöhe kleiner wurde, wenigstens für die Mädchen [18]).

Bei diesen Versuchen ergaben sich im Vergleich zu der von Scheidt gefundenen Schwerpunkthöhe wesentlich kleinere Werte.

Eigene Untersuchungen.

Die Versuchspersonen.

Als Versuchspersonen dienten Insassen des Städtischen Pflegehauses Breslau-Herrnprotsch. Es wurden je 100 männliche und weibliche erwachsene Personen untersucht. Von der Untersuchung wurden von vornherein solche Individuen ausgeschlossen, die auf Grund etwa bestehender Erkrankungen Ausfälle in der körperlichen Betätigungsmöglichkeit aufweisen, wodurch eine Rückbildung einschlägiger Körperpartien und somit eine Verschiebung der Massenproportionen bedingt wird. Hierbei ist an die bei den hiesigen Insassen nicht selten vorkommenden Lähmungen einzelner Extremitäten als Folgeerscheinung von Erkrankungen des Zentral-Nervensystems gedacht. Vielmehr wurden tunlichst nur solche Personen ausgewählt, die im Rahmen der mit der Anstalt verbundenen Wirtschaftsbetriebe beschäftigt werden und somit auch als Insassen eines Pflegehauses praktisch gesehen in ihren somatischen Verhältnissen normalen und gesunden Menschen gleichen. Dem Charakter der Anstalt ent-

[15]) A. Basler: Zeitschrift für menschliche Vererbungs und Konstitutionslehre, Bd. 19, S. 90 (1935).

[16]) Harleß: l. c.

[17]) A. Basler: Zeitschrift für Morphologie u. Anthropologie, Bd. 30, S. 553, 1932.

[18]) A. Basler: Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre, Bd. 19, S. 90, 1935.

sprechend handelt es sich hierbei z. B. um Schwachsinnige, Geisteskranke, Epileptiker, Alkoholiker und sonstige asoziale Individuen. Von Geisteskranken wurden nur solche berücksicht, die außerhalb der akut auftretenden Schübe von Geistesstörung in den sogenannten freien Phasen ein körperlich normales Bild aufweisen. Bekanntlich bieten z. B. Schizophrene oder Manisch-Depressive körperlich ebensowenig pathologische Besonderheiten wie geistig Normale.

Dem Alter nach wurden Personen vom zweiten bis zum achten Lebensdezennium erfaßt. Einen Überblick über die Verteilung der Versuchspersonen auf die einzelnen Dezennien gibt Tabelle 1. Es sind somit meines Wissens wohl erstmalig erwachsene Personen verschiedensten Lebensalters vergleichend betrachtet worden. Nach diesem Prinzip ist auch die Wiedergabe der in Tabelle 1 dargestellten, später zu besprechenden Ergebnisse der Untersuchung der relativen Schwerpunkthöhe erfolgt.

Die Körpergröße der untersuchten Personen schwankte bei Männern zwischen 145,5 und 184,0 cm. Das Mittel betrug 164,9 cm. Die entsprechenden Werte bei Frauen waren 137,0 bis 175,5 cm mit einem Mittelwert von 154,1 cm.

Zum Vergleich seien hier noch kurz die Daten für die Versuchspersonen wiedergegeben, die den früheren Arbeiten von Scheidt und Basler auf diesem Gebiete zugrunde lagen. Die von Scheidt untersuchten Personen wiesen eine Größe von 154,0 bis 189,0 cm bei einem Zentralwert von 169,0 cm auf, die von Basler untersuchten zeigten eine mittlere Körpergröße von 174,3 cm.

Meine Versuchspersonen waren also im Durchschnitt kleiner als die bisher untersuchten Erwachsenen.

Die Methodik der Untersuchungen.

Bevor ich über die Ergebnisse meiner Untersuchungen berichte, sollen einige kurze Erläuterungen über die angewandte Methodik vorausgeschickt werden. Zur Ermittelung der Schwerpunkthöhe des menschlichen Körpers wurde die Baslersche Schwerpunktwaage benutzt. Diese Apparatur weist gegenüber der von Scheidt verwendeten Verbesserungen auf, die die Schwerpunktsermittelung wesentlich vereinfachen. Die Waage, auf der das Kopfende des Liegebrettes ruht, ist für das Eigengewicht des Systems austariert und ermöglicht somit ein direktes Ablesen der Einwirkung des in seinem Schwerpunkt konzentrierten Körpergewichts. Das Liegebrett zeigt eine unveränderliche Länge von 200 cm, die bei der Berechnung der Schwerpunkthöhe eine Konstante bildet. Eine ins einzelne gehende Beschreibung der Apparatur kann hier unterbleiben, da sie bereits früher in

den einschlägigen Arbeiten von Basler[19]) gegeben wurde. Eine Vorstellung davon mag die in Abbildung 2 dargestellte schematische Zeichnung vermitteln.

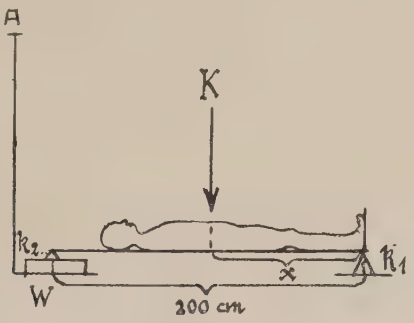

Abb. 2

Die Ermittelung der Schwerpunkthöhe geschieht nunmehr nach folgendem Prinzip: ein Hebelsystem befindet sich im Gleichgewicht, wenn die statischen Momente, d. h. die Produkte aus Hebelarm und Kraft gleich sind. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der in Abbildung 2 wiedergegebenen Verhältnisse das folgende: bezeichnet man die Entfernung vom Hypomochlion k_1 bis zu dem gesuchten Punkt, in dem das Körpergewicht K auf die Waage W einwirkt, mit x, so ist das Produkt aus $x \cdot K$ bei Gleichgewicht der Waage gleich dem Produkt der mit 200 cm als konstant anzusehenden Gesamthebellänge $k_1 k_2$ und der mit A bezeichneten Ablesung der Waage, also

$$x \cdot K = 200 \cdot A$$

Daraus folgt:

$$x = \frac{200 \cdot A}{K}$$

Gleichzeitig wurde mit Rücksicht auf die Tatsache, daß die Schwerpunkthöhe im Liegen ermittelt wurde, die Körpergröße in derselben Stellung vermittels eines an dem Brett angebrachten Schiebersystems mit einer Zentimeterskala festgelegt. Vergleichende Messungen der Körperlänge im Stehen ergaben allgemein eine Minus-Differenz der Werte von 0 bis 2 cm.

Im Anschluß an die Untersuchung mit der Schwerpunktwaage erfolgte die Wägung des Körpergewichts auf einer gewöhnlichen, geeichten und austarierten Personenwaage.

Erwähnt sei noch, daß die Versuchspersonen durchweg völlig unbekleidet untersucht worden sind.

[19]) A. Basler: Zeitschrift für Morphologie u. Anthropologie, Bd. 30, S. 553 (1932). — A. Basler: Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre, Bd. 19, 90 (1935).

Anatomisch feststellbare Punkte.

Die Skelettpunkte, mit denen der Schwerpunkt in Beziehung gebracht wurde, mußten selbstverständlich in seiner Nähe liegen, und andererseits mußten sie am lebenden Menschen leicht feststellbar sein. So kamen schließlich in Frage

1. der Trochanter maior femoris,
2. die Symphyse,
3. die Spina iliaca anterior superior,
4. die horizontale Diagonale der Michaelischen Raute, die sich durch die sichtbaren und fühlbaren Grübchen an der oberen Begrenzung des Beckens manifestiert.

Diese genannten Punkte wurden an den Versuchspersonen durch Palpation ermittelt, mit einem Dermatographen markiert und sodann mit einem Anthropometer die Höhe der Punkte im Stehen gemessen. Nunmehr mußte unter den Skelettpunkten eine gewisse Auswahl getroffen werden, um denjenigen Punkt festzulegen, der für die vergleichende Gegenüberstellung mit dem Schwerpunkt am geeignetsten erschien. Eine Gegenüberstellung sämtlicher Punkte hätte nicht nur das Verfahren unnötig kompliziert, sondern sie erwies sich auch für den letztendigen Zweck als ungeeignet. Da nämlich innerhalb des Skeletts eine gewisse Beziehung der Punkte zueinander zu erwarten war, wurden zunächst diese daraufhin verglichen. Dabei ergab sich folgende Tatsache. Bei Männern sowohl wie bei Frauen bestand eine gewisse Korrespondenz zwischen der Symphyse und dem Trochanter, bzw. der Spina iliaca anterior superior und der Michaelischen Raute. Etwa in einem Viertel der Fälle waren die Michaelische Raute und die Spina iliaca anterior superior gleich hoch. In der überwiegenden Mehrzahl der restlichen Fälle lag die Spina iliaca anterior superior tiefer und nur in einer kleinen Zahl der Fälle höher. Analog lagen die Verhältnisse beim Vergleich der Symphyse mit dem Trochanter maior. In einer kleinen Anzahl der Fälle war die Höhe gleich, in der überwiegenden Mehrzahl der verbleibenden Fälle war die Symphysenhöhe kleiner, in einer kleinen Anzahl größer. Das bedeutet, daß die einzelnen Skelettpunkte in ihrer Stellung zueinander bei den einzelnen Individuen ein differentes Verhalten zeigen. Infolgedessen wäre bei einer Gegenüberstellung sämtlicher Skelettpunkte zum Schwerpunkt das Resultat entstellt worden.

Die Ursache für die variable Lage der einzelnen Skelettpunkte zueinander dürfte in der Tatsache zu suchen sein, daß je nach dem Ausmaß der Krümmung der Lendenwirbelsäule die Neigungslinie des Beckeneingangs ihren Winkel zur Horizontalen ändert und damit eine Verschiebung sämtlicher Punkte des

Beckenskeletts bewirkt. Dieser Veränderung unterliegt jedoch nicht der Trochanter maior. Vielmehr ist er in gewissem Sinne bei diesem Vorgang als ruhender Pol anzusehen. Denkt man sich die beiden Trochanteren durch eine Linie verbunden, so stellt diese Linie die Achse dar, um die die übrigen Skelettpunkte nach Maßgabe der Wirbelsäulenkrümmung gewissermaßen rotieren. Aus diesem Grunde allein schon erschien der Trochanter maior für die Gegenüberstellung mit dem Schwerpunkt am meisten geeignet.

Röntgenuntersuchung.

Voraussetzung für ein brauchbares Ergebnis dieser Gegenüberstellung mußte natürlich eine möglichst genaue Lokalisation des Trochanters am menschlichen Körper sein. Dies war bei jugendlichen bzw. bei schlanken Personen leicht möglich. Schwieriger gestaltete sich dieses Unternehmen jedoch bei adipösen Versuchspersonen und insbesondere bei Frauen wegen der oft recht stark ausgebildeten Hüftweichteile. Selbst wenn man die Versuchspersonen zur besseren Ermittelung des Trochanter maior das Bein im Stehen durchschwingen ließ, konnte nicht immer mit Sicherheit die genaue Höhe ermittelt werden. Diese Schwierigkeit habe ich jedoch restlos behoben, indem ich die durch Palpation ermittelten Werte in einer späteren Sitzung röntgenologisch korrigiert habe. Dabei wurde vor dem Röntgenschirm der Trochanter maior zur Vermeidung perspektivischer Verzeichnung jeweils möglichst durch den Zentralstrahl dargestellt. Die obere Begrenzung des Trochanterschattens wurde durch einen Dermatographen, der mit Hilfe einer Metallkappe mit abgesägter Spitze für die Röntgenstrahlen sichtbar gemacht worden war, auf der Haut des Oberschenkels markiert und sodann mit dem Anthropometer die Entfernung der Marke vom Erdboden bei der barfüßigen Versuchsperson gemessen. Die auf diese Weise ermittelten Werte wurden dann der Gegenüberstellung mit dem Schwerpunkt zugrunde gelegt.

Somit hat die Wahl des Trochanter maior den doppelten Vorteil, daß ich einen Skelettpunkt zur Verfügung habe, der einmal für den menschlichen Körper im Verhältnis zu den früher genannten Punkten als konstant zu betrachten ist und zum andern mit größtmöglichster Genauigkeit gemessen werden konnte. Übrigens ergab sich zwischen dem durch Palpation und durch Röntgenstrahlen gefundenen Werten eine Differenz von 0 bis 3 cm.

Wegen des zeitlichen Unterschiedes zwischen der erstmaligen und der späteren röntgenologischen Untersuchung konnten in der zweiten Sitzung nicht mehr alle Personen erfaßt werden,

da durch Bestandsveränderungen der genannten Anstalt einige Versuchspersonen ausfielen. Während von den früher untersuchten 100 Männern noch 99 anwesend waren, betrug die Anzahl der verbliebenen Frauen nur mehr 91.

Ergebnisse für Männer.

Bevor ich nunmehr auf das Ergebnis meiner Untersuchungen bezüglich der speziellen Fragestellung eingehe, seien zunächst die mit Hilfe der beschriebenen Methodik gefundenen Werte wiedergegeben. Dabei sei zur Klarstellung der Begriffe grundsätzlich festgestellt, daß unter „absoluter Schwerpunkthöhe" (s_a) die Entfernung des Gesamtschwerpunktes des menschlichen Körpers vom Boden in Zentimetern aufzufassen ist, während die „relative Schwerpunkthöhe" (s_r) die gleiche Größe in Hundertsteln der Körperlänge (L) bedeutet. Die Berechnung der relativen Schwerpunkthöhe ergibt sich sodann aus der Formel

$$S_r = S_a \cdot \frac{100}{L}$$

Schwerpunkthöhe und Körpergröße.

Bei den männlichen Individuen handelt es sich um Körperlängen, die zwischen 145,5 und 184,0 cm lagen, also einigermaßen innerhalb der normalen Grenzen. Die absolute Schwerpunkthöhe schwankte zwischen 82,9 und 104,8 cm und betrug im Mittel 94,5 cm. Entsprechend der kleineren Durchschnittskörpergröße der Versuchspersonen lag also der Schwerpunkt tiefer als bei den von Scheidt[20]) und Basler[21]) untersuchten Männern. Die relative Schwerpunkthöhe zeigte Werte von 55,3 bis 59,6 und betrug im Mittel 57,3. Dieses Ergebnis nähert sich etwa demjenigen von Basler, während von Scheidt wesentlich höhere Werte gefunden wurden.

Schwerpunkthöhe und Lebensalter.

Da es sich bei den Versuchspersonen um solche aus sieben verschiedenen Lebensdezennien handelt, erschien mir eine Prüfung der Frage angezeigt, ob und inwieweit die Schwerpunkthöhe in Beziehung zum Lebensalter steht. Deshalb habe ich die Versuchspersonen in Gruppen aufgeteilt, die jeweils ein Lebensdezennium umfassen. Diese Gruppen habe ich in einer Tabelle (Tabelle 1) gegenübergestellt, die die Mittelwerte sowie die größten und

---

[20]) W. Scheidt: l. c.

[21]) A. Basler: Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre, Bd. 19, S. 90 (1935). – A. Basler: Zeitschrift für Morphologie und Antropologie, Bd. 30, S. 553 (1932).

kleinsten Werte der relativen Schwerpunkthöhe für die einzelnen Gruppen wiedergibt. Dabei zeigt sich bei Männern insofern eine gewisse Gesetzmäßigkeit, als die relative Schwerpunkthöhe mit zunehmendem Alter eine Steigerung erfährt.

Relative Schwerpunkthöhe.

Tabelle 1.

Alter	Männer				Frauen			
	Anzahl der Indiv.	Mittelwert	Größter Wert	Kleinster Wert	Anzahl der Indiv.	Mittelwert	Größter Wert	Kleinster Wert
17—19					5	55,9	57,2	54,3
20—29	29	57,0	59,3	55,5	19	54,9	57,7	50,9
30—39	28	57,2	59,6	55,6	30	55,0	58,4	49,1
40—49	9	57,6	58,5	56,2	22	55,2	59,6	49,5
50—59	15	57,2	58,4	55,8	17	55,6	58,0	51,7
60—69	6	57,5	58,7	55,3	6	56,5	58,0	54,8
70—78	13	57,9	59,6	56,5	1	57,0	57,0	57,0

Jedoch wäre es optimistisch zu nennen, daraus einen allgemein gültigen Schluß zu ziehen, da selbstverständlich die Anzahl der Versuchspersonen zu gering ist, als daß man dieser Aufstellung einen statistischen Wert beimessen könnte. Andererseits dürfte die beobachtete Gesetzmäßigkeit nicht ohne weiteres dem Zufall zuzuschreiben sein. Inwieweit allerdings die bei verschiedenen Altersgruppen gefundene mittlere relative Schwerpunkthöhe für das Einzelindividuum im Laufe seiner Entwicklung einen Maßstab darstellt, muß zunächst dahingestellt bleiben. Sollte bei späteren Versuchen der gleichen Art die erwähnte Gesetzmäßigkeit wiederholt in Erscheinung treten und somit an Wahrscheinlichkeit gewinnen, so wäre daraus der Schluß zu ziehen, daß mit fortschreitendem Alter eine Verschiebung der Massenproportionen der oberen und unteren Körperhälfte stattfindet. Wahrscheinlich würde eine Rückbildung der unteren Körperhälfte anzunehmen sein. Diese Annahme hat eine gewisse Berechtigung, wenn man bedenkt, daß beim Menschen mit beginnendem Greisenalter auf Grund der zweifellos eingeschränkten Bewegungstätigkeit eine physiologische Inaktivitätsatrophie der unteren Extremitäten zu erwarten ist. Eine andere Möglichkeit der Erklärung für das Heraufrücken der relativen Schwerpunkthöhe liegt in der bekannten Tatsache begründet, daß das Individuum an der Schwelle des Greisenalters eine Reduktion der Körpergröße erfährt. Diese Reduktion wiederum dürfte vorwiegend durch eine zunehmende

Krümmung der Wirbelsäule zustande kommen, während die untere Körperhälfte als ein verhältnismäßig starreres System einer Größenveränderung in viel geringerem Maße ausgesetzt ist. Es würde also dann im Verhältnis zum jugendlichen Alter des Individuums eine annähernd gleichbleibende Höhe des Gesamtschwerpunkts einer kleineren Körpergröße gegenüberstehen und somit die relative Schwerpunkthöhe größer werden.

Inwieweit die eine oder andere Möglichkeit tatsächlich ausschlaggebend ist, könnte m. E. mit Sicherheit nur durch fortlaufende Untersuchungen an einer Reihe von Einzelindividuen bewiesen werden.

Schwerpunkthöhe und Trochanter.

Für die Untersuchung der Beziehung der Schwerpunkthöhe zum Skelett wurde aus den früher dargelegten Gründen der Trochanter maior femoris gewählt und seine Höhe in der beschriebenen Art ermittelt.

Wenn nun die Trochanterhöhe als ein bei der stehenden Versuchsperson ermittelter Wert der für die liegende Stellung gültigen absoluten Schwerpunkthöhe gegenübergestellt wird, so liegt in dieser Tatsache eine Fehlerquelle begründet, da ja bei einer großen Anzahl der Versuchspersonen die Körpergröße im Stehen und Liegen verschieden ist. Zu ihrer Demonstration sei eine der Versuchspersonen herausgegriffen, deren Größe im Liegen 166,0 cm, im Stehen 164,0 cm beträgt und somit dem Mittelwert von 164,9 cm in etwa entspricht. Für diese Person ergab sich eine absolute Schwerpunkthöhe von 94,3 cm. Die relative Schwerpunkthöhe betrug 56,8. Bezieht man nun die absolute Schwerpunkthöhe auf die Körpergröße im Stehen, so ergibt sich jetzt eine relative Schwerpunkthöhe von 57,5. Die Differenz der beiden Werte beträgt also 0,7. Unterstellt man nun die Tatsache, daß die relative Schwerpunkthöhe eine Funktion der absoluten darstellt, so würde für diese analog eine Verschiebung von 0,7 v. H. der Körpergröße = 1,13 cm resultieren. Tatsächlich findet jedoch eine solche Verschiebung des Schwerpunkts entweder gar nicht oder in unvergleichlich geringerem Ausmaße statt, da die Differenz der Körpergröße im Liegen und Stehen wohl hauptsächlich dadurch zustande kommt, daß im Stehen durch die Last des Körpergewichts eine stärkere Durchbiegung der Brust- und Lendenwirbelsäule besteht, während sie im Liegen verhältnismäßig maximal gestreckt ist. Wenig oder gar nicht unterliegt einer solchen Größenverschiebung auf Grund der Anatomie ihres Skeletts die untere Körperhälfte. Diese stellt aber das Maßobjekt für die absolute Schwerpunkthöhe dar, die auf diese Weise annähernd gleichbleiben dürfte. Dadurch verliert die bestehende

Fehlerquelle derart an Bedeutung, daß sie bei der Auswertung der ermittelten Schwerpunkthöhe praktisch vernachlässigt werden kann.

Die Beziehung des Schwerpunkts zum Trochanter maior femoris findet ihren zahlenmäßigen Ausdruck in der Gegenüberstellung der Höhe der beiden Punkte. Da nun bei den männlichen Versuchspersonen der Schwerpunkt durchweg oberhalb des Trochanters lag, brauchte bei dem einzelnen Individuum nur die Trochanterhöhe von der Schwerpunkthöhe abgezogen zu werden. Der Vergleich der sich hierbei ergebenden Differenzen gibt dann den Maßstab für die Beurteilung der gesuchten Beziehung. Wenn nach Braune und Fischer der Gesamtschwerpunkt 4,5 cm über der Verbindungslinie der Hüftgelenksmittelpunkte liegt, dann wäre zu erwarten, daß die Differenzen annähernd gleich sein und etwa 4,5 cm betragen müßten. Die Trochanterhöhe fällt nämlich auf Grund der einschlägigen Darstellungen in den anatomischen Atlanten mit der Höhe des Hüftgelenksmittelpunktes praktisch zusammen. Ferner müßte eine gesetzmäßige Beziehung der Differenzen zur Körpergröße bestehen, zumal, wenn in Betracht gezogen wird, daß der Unterschied in der Körpergröße der kleinsten und größten Versuchsperson bei Männern 38,5 cm beträgt.

Wie die Verhältnisse tatsächlich bei meinen Versuchspersonen liegen, habe ich zunächst in einer Tabelle zusammengestellt (Tab. 2). Daraus sind (nach Körpergrößen gestaffelt) die absolute Schwerpunkthöhe sowie ihre Differenz zum Trochanter mit mittlerem, größtem und kleinstem Wert ersichtlich.

Tabelle 2.

Körpergröße	Absolute Schwerp.-Höhe			Differenz		
	Mittelwert	Größter Wert	Kleinster Wert	Mittelwert	Größter Wert	Kleinster Wert
145—149,5	85,8	87,2	84,7	9,3	12,3	4,2
150—154,5	85,4	91,7	82,9	9,6	11,8	7,4
155—159,5	90,1	92,5	87,4	7,5	11,5	3,4
160—164,5	93,0	99,1	89,2	9,0	16,5	4,2
165—169,5	96,0	99,6	93,2	8,2	15,1	4,1
170—174,5	89,2	100,2	96,5	7,8	11,5	4,4
175—179,5	100,2	102,5	97,2	8,5	10,7	7,0
180—184,5	103,2	104,8	102,2	8,8	10,8	7,7

Wie aus der Tabelle hervorgeht, besteht keine Beziehung der oben genannten Differenz zur Körpergröße. Die Schwankung

der Differenz wird insbesondere beim Vergleich der größten und kleinsten Werte offenbar.

Vielleicht wird das Fehlen einer Beziehung zwischen Körpergröße (a) und Schwerpunkt-Trochanterdifferenz (b) noch deutlicher durch die folgende Kurve, in der der Wert b als Funktion von a dargestellt ist. Gleichzeitig wurden die in Tabelle 2 enthaltenen Werte der absoluten Schwerpunkthöhe eingetragen. Analog zu der vorhergehenden Tabelle wurden jeweils die mittleren, größten und kleinsten Werte veranschaulicht.

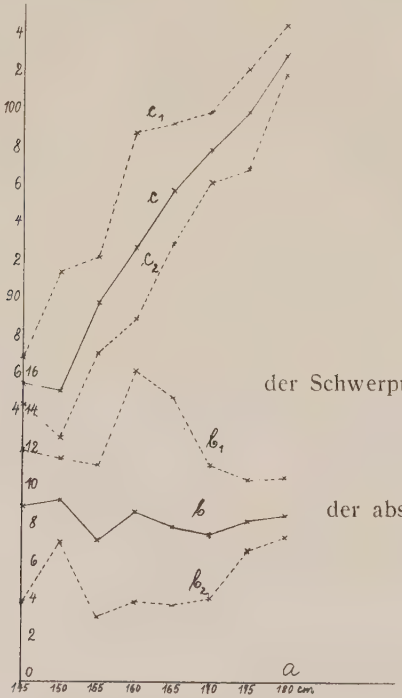

Abbildung 3.
a Körpergröße
b Mittelwert
b_1 größter Wert
b_2 kleinster Wert
der Schwerpunkt-Trochanterdifferenz

c Mittelwert
c_1 größter Wert
c_2 kleinster Wert
der absoluten Schwerpunkthöhe

Die Ergebnisse dieser Reihe habe ich auch noch zeichnerisch etwa in der Art einer Kurve zusammengestellt. Die fraglichen Größen wurden in ein Koordinatensystem derart eingegliedert, daß die Ordinate die Höhe von Schwerpunkt und Trochanter in Zentimetern anzeigt, während die Abszissen die Personen nach steigenden Schwerpunkthöhen geordnet darstellen. (Abb. 4.)

Diese Darstellung vermittelt eine Anschauung über das zahlenmäßige Verhältnis der Schwerpunkt-Trochanterdifferenzen bei den einzelnen Versuchspersonen, wobei die große Streuung der Werte bei Personen mit ganz oder annähernd gleicher Schwerpunkthöhe besonders kenntlich wird.

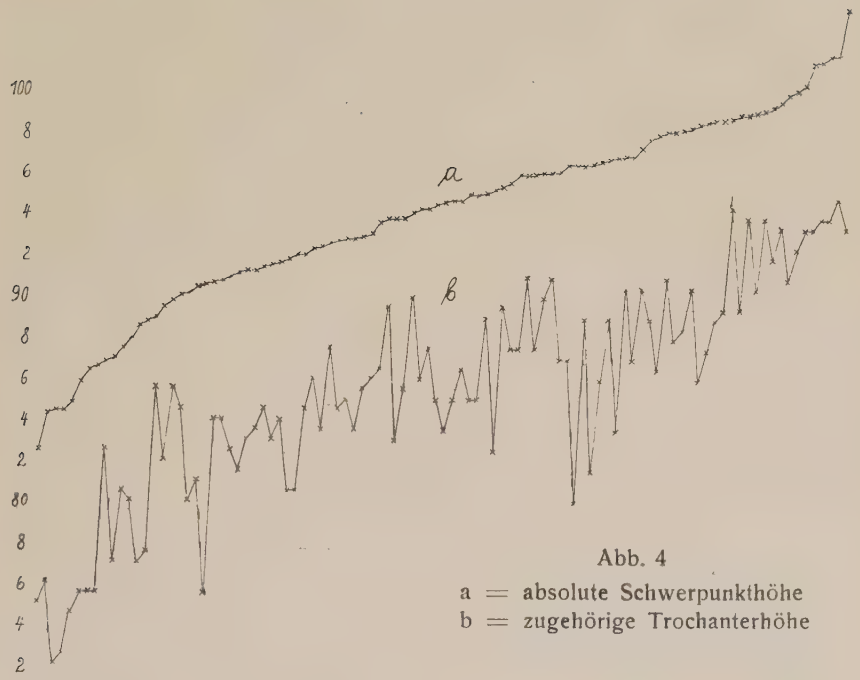

Abb. 4
a = absolute Schwerpunkthöhe
b = zugehörige Trochanterhöhe

Über die Auswirkung dieser zahlenmäßigen Beziehungen bei der Lokalisation des Schwerpunktes im Skelett soll die nachfolgende Skizze Aufschluß geben. Auf einem Beckendurchschnitt habe ich den kleinsten, größten und mittleren Wert der Schwerpunkt-Trochanterdifferenz als Ausdruck der Streuung des Schwerpunkts innerhalb des Skeletts eingezeichnet.

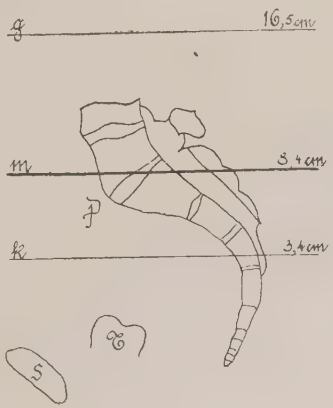

Abbildung 5.

g größte Höhe über dem Trochanter
m mittlere Höhe über dem Trochanter
k kleinste Höhe über dem Trochanter
P Promontorium
S Symphyse
T Trochanter

Die Skizze zeigt, daß bei männlichen Versuchspersonen der Mittelwert für den Gesamtschwerpunkt dicht oberhalb des Promontoriums, etwa im fünften Lendenwirbel zu lokalisieren ist, während der größte Wert etwa die Mitte der Lendenwirbelsäule erreicht, der kleinste Wert dagegen in der Mitte zwischen Trochanter und Promontorium zu liegen kommt. Wenn diese rein schematische Skizze auch nicht Anspruch darauf erheben darf, als eine getreuliche Wiedergabe der tatsächlichen Verhältnisse angesehen zu werden, so ist sie doch recht gut geeignet, die verhältnismäßig große Schwankungsbreite zu demonstrieren, der der Gesamtschwerpunkt bezüglich seiner Lage bei den verschiedenen Individuen unterliegt.

Zusammenfassend kann somit festgestellt werden: aus der tabellarischen, graphischen, sowie zeichnerischen Darstellung der Differenzen zwischen Schwerpunkt- und Trochanterhöhe geht eindeutig hervor, daß eine gesetzmäßige Beziehung des Schwerpunkts zum Trochanter und damit zum Beckenskelett nicht besteht.

Die Ursache hierfür scheint mir durch zwei verschiedene Faktoren gegeben zu sein. Den einen Faktor stellen offenbar die Massenproportionen der Weichteile bzw. inneren Organe des Körpers dar. So wird z. B. ein Individuum mit besonders stark ausgebildetem Schultergürtel und muskulösen Armen eine größere Schwerpunkthöhe aufweisen, als ein gleich großes mit asthenischem Thoraxbau bei verhältnismäßig gut durchgebildeter Muskulatur der unteren Extremitäten. Dadurch ergibt sich bei gleicher Höhe der Trochanteren eine verschiedene Größe für die Schwerpunkt-Trochanterdifferenz. Dieser Unterschied wird aber noch größer, wenn der zweite Faktor hinzutritt, der durch die relative Trochanterhöhe, d. h. durch die Trochanterhöhe im Verhältnis zur Körpergröße, gegeben ist. Diese ist nämlich nicht unbeträchtlichen Schwankungen ausgesetzt. So betrug z. B. bei meinem Versuchsmaterial die Trochanterhöhe für Männer 46,5 bis 56,7 v. H. der Körpergröße. Das Mittel war 51,3 v. H. Bezieht man nun die extremen Werte der relativen Trochanterhöhe auf zwei Personen mit Körperproportionen der oben beschriebenen Art in der Weise, daß der Mensch mit athletischem Thorax die geringe Trochanterhöhe besitzt, der andere dagegen die große, so wird daraus eine extrem unterschiedliche Größe für die Schwerpunkt-Trochanterdifferenz der beiden Personen resultieren.

Daraus folgt, daß die absolute Höhe des Schwerpunkts im menschlichen Körper durch seine Massenproportionen bestimmt wird, die Lage im Verhältnis zum Skelett dagegen durch dessen eigene Proportionen.

Ergebnisse bei Frauen.

Schwerpunkt und Körpergröße.

Bei den weiblichen Versuchspersonen schwankte die Körpergröße zwischen 137,0 und 175,5 cm. Der Mittelwert betrug 154,1 cm. Dementsprechend waren auch die Werte für die absolute Schwerpunkthöhe kleiner als bei Männern. Sie lagen zwischen 70,3 und 97,8 cm. Das Mittel betrug 85,2 cm. Die relative Schwerpunkthöhe zeigte Werte von 49,1 bis 59,6 bei einem Mittel von 55,3. Im Vergleich zu den männlichen Versuchspersonen war also der Mittelwert um 2,0 kleiner. Die Differenz zwischen kleinstem und größtem Wert für die relative Schwerpunkthöhe beträgt 10,5, bei Männern 4,3. Schon diese Tatsache läßt erkennen, daß bei Frauen die Schwerpunkthöhe eine viel größere Schwankung zeigt als bei Männern, was im einzelnen noch durch die weiteren Ausführungen bestätigt wird.

Schwerpunkt und Lebensalter.

Bei der Gegenüberstellung der relativen Schwerpunkthöhe verschiedener Altersklassen (Tab. 1) kommt auch bei Frauen ein Ansteigen der Werte mit zunehmendem Alter zum Ausdruck, wenngleich nicht mit solcher Deutlichkeit wie bei Männern. Außerdem unterliegen auch bei den einzelnen Altersklassen die kleinsten und größten Werte einer weit stärkeren Schwankung als die der Männer.

Schwerpunkt und Trochanter.

Zur Prüfung dieser Frage wurden in Analogie zu den männlichen Versuchspersonen bei Frauen dieselben Erhebungen angestellt wie bei jenen. Dabei ergab sich bei der Gegenüberstellung von Schwerpunkt- und Trochanterhöhe als prinzipieller Unterschied die Tatsache, daß in einer Anzahl der Fälle (8) die Schwerpunkthöhe unterhalb des Trochanters lag. Daraus folgte, daß sich die Differenz der beiden Punkte in diesen acht Fällen als Minuswert äußerte. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen und die zahlenmäßige Wiedergabe der Verhältnisse zu vereinfachen, wurde als Basis für die Berechnung der Differenzen ein Punkt angenommen, der unterhalb der größten Minusdifferenz lag. Da nun diese 4,8 cm betrug, wurde der Punkt mit 5 cm unterhalb des Trochanters fixiert. Die Abstände der absoluten Schwerpunkthöhe wurden auf diesen Punkt bezogen. Dadurch kamen für sämtliche Differenzen positive Werte zustande, die gleichwohl die Beziehung des Schwerpunkts zum Trochanter richtig wiedergeben.

Unter Zugrundelegung dieser Tatsache kam in Analogie zu Tabelle 2 für Frauen die nachfolgende Tabelle zustande. (Tab. 3.)

Tabelle 3.

Körpergröße	Absolute Schwerp.-Höhe			Differenz		
	Mittelwert	Größter Wert	Kleinster Wert	Mittelwert	Größter Wert	Kleinster Wert
135—139,5	73,6	75,4	71,9	11,4	13,9	8,9
140—144,5	78,3	80,4	71,3	11,2	13,8	1,3
145—149,5	81,5	85,2	72,2	11,5	14,8	0,2
150—154,5	84,7	88,9	78,8	11,8	15,8	3,3
155—159,5	87,2	93,5	80,1	10,8	18,1	3,5
160—164,5	88,2	94,3	81,9	8,7	15,3	2,9
165—169,5	93,9	97,3	91,8	11,8	12,8	10,8
170—174,5	94,6	94,6	94,6	11,1	11,1	11,1
175	97,8	97,8	97,8	11,8	11,8	11,8

Auch in dieser Tabelle demonstriert, wie bei den Männern, der Unterschied der größten und kleinsten Werte bei der absoluten Schwerpunkthöhe wie bei der Differenz der gegenübergestellten Punkte das Fehlen einer festen Beziehung.

Die graphische Darstellung dieser Verhältnisse in Form einer Kurve veranschaulicht besonders die große Schwankung der Differenz von Schwerpunkt und Trochanter, wobei der Nullpunkt der Ordinate der Trochanterhöhe entspricht.

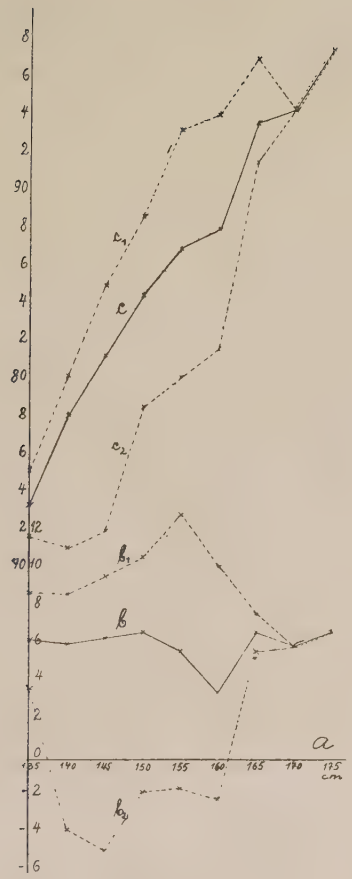

Abbildung 5 **a** Körpergröße
b Mittelwert b_1 größter Wert b_2 kleinster Wert
der Differenz zwischen Schwerpunkthöhe und einem Punkt 5 cm unterhalb des Trochanters
c Mittelwert c_1 größter Wert c_2 kleinster Wert
der absoluten Schwerpunkthöhe

Das nachfolgende Diagramm, das dem für Männer wiedergegebenen entsprechend angelegt ist, läßt erkennen, daß der Abstand von absoluter Schwerpunkthöhe und Trochanter bei Frauen im Durchschnitt geringer ist als bei Männern, d. h. der Schwerpunkt liegt bei Frauen im Verhältnis zum Trochanter tiefer als bei Männern. Diese Tatsache entspricht der früheren Feststellung, daß die relative Schwerpunkthöhe der Frauen kleiner

ist als die der Männer. Desgleichen steht sie im Einklang mit der Erwähnung von Harleß bzw. mit den Ergebnissen Baslers bei Studentinnen. (Vergl. oben S. 5.)

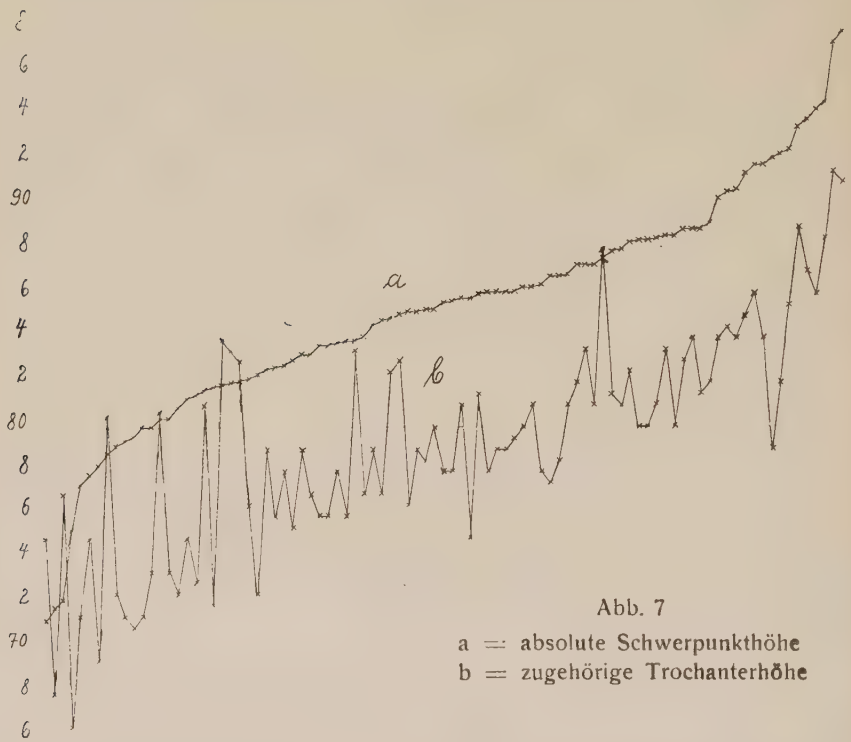

Abb. 7
a = absolute Schwerpunkthöhe
b = zugehörige Trochanterhöhe

Auch hier soll eine Wiedergabe der Schwerpunktlage im Verhältnis zum Skelett in einer Beckenskizze Ausdruck finden. Dabei wird verdeutlicht, daß einerseits der Mittelwert für den Gesamtschwerpunkt bei Frauen tiefer liegt als bei Männern und

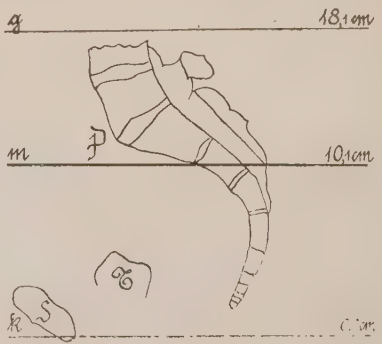

Abbildung 8.
Schwerpunkt-Höhe.
(Die in der Abbildung angegebenen Werte beziehen sich auf einen Punkt 5 cm unterhalb des Trochanters.)
g größte Höhe des Schwerpunkts
m mittlere Höhe des Schwerpunkts
k kleinste Höhe des Schwerpunkts
P Promontorium
S Symphyse
T Trochanter

andererseits die Schwankung der Schwerpunktlage weit größere Ausmaße zeigt.

Dieses Ergebnis dürfte seine Erklärung in der unterschiedlichen Anatomie des weiblichen Körpers finden, die einerseits durch eine stärkere Beckenausbildung bzw. einen erhöhten Fettansatz im Bereich von Hüften und unteren Extremitäten gekennzeichnet ist, andererseits überhaupt eine größere Variabilität der individuellen Massenproportionierung aufweist.

Endlich seien auch bei Frauen die Werte für die relative Trochanterhöhe angeführt. Diese schwankte zwischen 46,5 und 56,7 v. H. Das Mittel war 51,3 v. H. Die Differenz zwischen größtem und kleinstem Wert betrug also 10,2 v. H., bei Männern dagegen 8,3 v. H.

Vergleicht man diese Tatsache unter Berücksichtigung der besonderen Anatomie des weiblichen Körpers mit den Ergebnissen hinsichtlich der Schwerpunktlage bei Frauen, so findet dadurch die früher gegebene Argumentierung ihre Bestätigung, wonach die Schwerpunktlage als Funktion dieser beiden Faktoren zu betrachten ist.

Abschließend kann somit festgestellt werden, daß bei Frauen das Fehlen einer Beziehung des Schwerpunkts zum Skelett noch deutlicher zutage tritt als bei Männern.

Zusammenfassung.

1. Es wurde bei je 100 männlichen und weiblichen Personen im Alter von 17 bis 78 Jahren die absolute und relative Schwerpunkthöhe bestimmt.
2. Die Größe der untersuchten Personen betrug
   bei Männern 145,5 bis 184,0 cm, das Mittel war 164,9 cm;
   bei Frauen 137,0 bis 175,5 cm, das Mittel war 154,1 cm.
3. Die absolute Schwerpunkthöhe lag
   bei Männern zwischen 82,9 und 104,8 cm, Mittelwert 94,5 cm,
   bei Frauen zwischen 70,3 und 97,8 cm, Mittelwert 85,2 cm.
   Zwischen Schwerpunkthöhe und Skelett ließ sich eine gesetzmäßige Beziehung nicht nachweisen. Als Basis der Gegenüberstellung diente der Trochanter maior femoris.
4. Zum Zwecke der genauen Lokalisation des Trochanters wurde dieser röntgenologisch ermittelt und dann seine Höhe gemessen.
5. Die relative Schwerpunkthöhe betrug
   bei Männern 55,3 bis 59,6, Mittelwert 57,3,
   bei Frauen 49,1 bis 59,6, Mittelwert 55,3.
6. Eine Untersuchung der Beziehung zwischen relativer Schwerpunkthöhe und Lebensalter zeigte bei Männern ein gewisses Ansteigen der Werte mit zunehmendem Alter, das jedoch bei Frauen nicht in dem gleichen Maße zutage trat.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Professor Basler für die Überlassung des Themas sowie der für die Untersuchungen erforderlichen Apparate, vor allem aber für die allzeit liebenswürdige Beratung und Förderung der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Am 29. Januar 1910 wurde ich in Klein Strehlitz O.-S. als Sohn des Bäckermeisters Martian Pietruschka und seiner Ehefrau Monika, geb. Harynek, geboren.

Von Ostern 1916 besuchte ich die dortige Volksschule, die ich 1920 verließ, um in die Sexta der Höheren Privatschule zu Krappitz O.-S. einzutreten. Ab Ostern 1922 besuchte ich das humanistische Gymnasium in Oppeln, wo ich am 1. März 1929 mein Abitur ablegte. Anschließend studierte ich Medizin an den Universitäten Jena, Wien und Breslau. Am 30. Oktober 1931 bestand ich die ärztliche Vorprüfung an der Universität Jena, am 15. Dezember 1934 mein Staatsexamen an der Universität Breslau. Als Medizinalpraktikant war ich im Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Breslau tätig. Anschließend nahm ich eine Assistenzarztstelle am Städtischen Pflegehaus in Breslau-Herrnprotsch an, die ich zur Zeit noch innehabe. In den letzten drei Jahren habe ich je eine militärische Übung bei der deutschen Wehrmacht abgeleistet und bekleide augenblicklich den Rang eines Unterarztes d. R.